

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-219172

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

G10H 1/00
G09C 1/00
G09C 1/00
G09C 5/00
G11B 20/10

(21)Application number : 10-019113

(71)Applicant : ROLAND CORP

(22)Date of filing : 30.01.1998

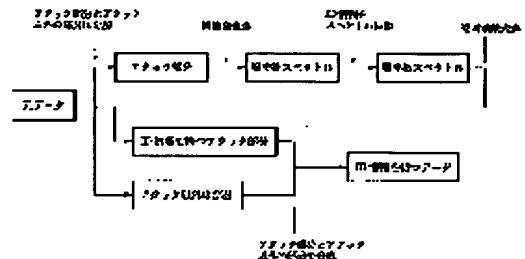
(72)Inventor : TERADA YUJI

(54) IDENTIFICATION INFORMATION EMBEDDING METHOD, PREPARATION METHOD AND RECORD MEDIUM FOR MUSICAL SOUND WAVEFORM DATA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly find an illegal copy by embedding identification information in musical sound waveform data so as not to be acoustically conspicuous, regarding an identification information embedding method for embedding identification information in musical sound waveform data.

SOLUTION: In this method, identification information is embedded only in a waveform part involving many noise components and well representing the features of the tone quality of a musical sound among the waveform data of a musical sound, and/or only a waveform part involving a large amplitude and well representing the features of the tone quality of a musical sound among the waveform data of the musical sound. When identification information is embedded in the waveform data of a musical sound, the degree of the deterioration of the tone quality changes, depending on where the information should be embedded in the data. A part of the waveform data involving many noise components is not conspicuous acoustically and hardly perceived at the time of sound reproduction even if identification information is embedded, and the deterioration of the tone quality is relatively small.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 楽音の波形データのうちの、雑音成分が多くかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみに該識別情報を埋め込むようにした楽音波形データの識別情報埋込み方法。

【請求項2】 楽音の波形データのうちの、振幅が大きくかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみに該識別情報を埋め込むようにした楽音波形データの識別情報埋込み方法。

【請求項3】 楽音の波形データのうちの、該楽音の立上り部分に相当する波形部分のみに該識別情報を埋め込むようにした楽音波形データの識別情報埋込み方法。

【請求項4】 楽音の波形データから立上り部分を分離する第1のステップと、
該分離した立上り部分の波形データに識別情報を埋め込む第2のステップと、
該第1のステップで分離した立上り部分以外の波形データと、該第2のステップで識別情報が埋め込まれた立上り部分の波形データとを合成する第3のステップとからなる識別情報を埋め込んだ楽音波形データの作成方法。

【請求項5】 楽音の波形データのうちの、雑音成分が多くかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみ、振幅が大きくかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみ、または該楽音の立上り部分に相当する波形部分のみに識別情報が埋め込まれたデータ構造を有する楽音波形データが記録された構造を有する機械読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、楽音波形データに識別情報を埋め込む識別情報埋込み方法、作成方法および記録媒体に関するものである。

【0002】 近年、デジタル著作物（画像データ、音楽データなど）の不正コピー防止等のために、識別情報（著作権保護のためのID情報やロゴマーク）などを人間に知覚できない形の「電子透かし」情報として埋め込む電子透かし技術が注目されている。

【0003】

【従来の技術】 「電子透かし」技術では、CD等のデジタル音楽データは、その一部分が切り出されて不正利用された場合でも、そこに埋め込まれているID情報が抽出できる必要があるため、音楽データの全体にわたってID情報を埋め込むようにしている。

【0004】 図2には従来の「電子透かし」の手法の一つが示される。この手法は、スペクトル拡散を使用することにより、著作物全体にID情報を拡散して埋め込むものであり、著作物の劣化を抑え、なおかつ、著作物の一部からでもID情報を抽出することが可能である。ID情報の埋込みの手順は、元データを周波数変換（フーリエ変換、あるいは離散コサイン変換など）した周波数

スペクトル成分に、ID情報をスペクトル拡散して埋め込み、その後にその周波数スペクトル成分を逆変換することで、ID情報を持つデータを作成するものである。

【0005】 不正コピーの可能性のあるデータからID情報を抽出するには、図3に示されるように、調べるデータと元データとをそれぞれ周波数変換して周波数スペクトル成分にし、この両方の周波数スペクトル成分の差分を取ることでID情報を抽出する。調べるデータが、不正コピーされたID情報の埋め込まれたデータであれば、差分情報がID情報となる。一方、調べるデータがID情報を持たないデータであれば、ID情報は抽出されない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 音楽データにID情報を埋め込む際には、ID情報を埋め込んだ音楽データを再生したときに、聴感上の音色の変化がなるべく少ないことが望ましいが、従来の手法では、音楽データの全体にわたりID情報を埋め込んでいるため、再生した音楽の音量が小さい部分などでID情報が雑音となって目立ち、ある程度音色が劣化することは避けられない。

【0007】 一方、近年、種々の楽音の音色そのもの（つまり楽音の波形そのもの）も著作権で保護する動向があり、かかる楽音波形データについても「電子透かし」の必要性が生じている。

【0008】 本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、楽音波形データに聴感上目立たないように識別情報を埋め込んで、不正コピーの発見等を確実に実行できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段および作用】 上述の課題を解決するために、本発明に係る楽音波形データの識別情報埋込み方法は、一つの形態として、楽音の波形データのうちの、雑音成分が多くかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみに該識別情報を埋め込むようにしたものである。楽音の波形データに識別情報を埋め込む場合には、波形データ中のどの部分に識別情報を埋め込むかで音色の劣化の度合いが異なる。波形データ中の雑音成分の多い部分は、雑音として識別情報を埋め込んでも、再生時には聴感上目立たず知覚しにくく、音色の劣化は比較的少ない。またその楽音の音色の特徴を最もよく表している波形部分に識別情報を埋め込むので、波形データの不正コピーをしようとする場合に、この特徴的部分を外して波形データを不正コピーすることは考えられず、よって波形データに埋め込まれた識別情報により、波形データが不正コピーされたものかそうでないものかを確実に見分けることができる。

【0010】 また、本発明に係る楽音波形データの識別情報埋込み方法は、他の形態として、楽音の波形データのうちの振幅が大きくかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみに該識別情報を埋め込むようにし

たものである。波形データ中の振幅（音量）の大きい部分は、振幅の小さい音と大きい音とを同時に聴いたときに、小さい音は聴こえにくくなるというマスキング効果が生じる。このマスキング効果を利用して、音量（振幅）の大きい部分に音量の小さい雑音としての識別情報を埋め込むことで、再生時に聴感上目立たず知覚しにくくでき、音色の劣化は比較的少ない。また上述したように、その楽音の音色の特徴を最もよく表している波形部分に識別情報を埋め込むので、その識別情報は不正コピーにあたって必ずコピーされ、それにより波形データの不正コピーを確実に発見できる。

【0011】また、本発明に係る楽音波形データの識別情報埋込み方法は、他の形態として、楽音の波形データのうちの、該楽音の立上り部分に相当する波形部分のみに該識別情報を埋め込むようにしたものである。アタック等の立上り部分は他の部分に比べて雑音成分が多く、かつ振幅が大きい部分であり、さらにその楽音の音色の特徴を最もよく表している部分であるので、識別情報を埋め込んでも、再生時に聴感上目立たなく知覚しにくく、かつ不正コピーにあたっては必ずコピーされる部分であるために、不正コピーを確実に発見することができる。

【0012】また、本発明に係る識別情報を埋め込んだ楽音波形データの作成方法は、楽音の波形データから立上り部分を分離する第1のステップと、該分離した立上り部分の波形データに識別情報を埋め込む第2のステップと、該第1のステップで分離した立上り部分以外の波形データと、該第2のステップで識別情報が埋め込まれた立上り部分の波形データとを合成する第3のステップとからなるものである。この作成方法により、楽音波形データの立上り部分に容易に識別情報を埋め込むことができる。

【0013】また、本発明に係る楽音波形データが記録された機械読取り可能な記録媒体は、楽音の波形データのうちの、雑音成分が多くかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみ、振幅が大きくかつ該楽音の音色の特徴をよく表している波形部分のみ、または該楽音の立上り部分に相当する波形部分のみに識別情報が埋め込まれたデータ構造を有する楽音波形データが記録された構造を有するものである。上述のような楽音波形データを記録した機械読取り可能な記録媒体は、この構造の技術的特徴により、この記録媒体が不正コピーされても、不正コピー品から識別情報を抽出することで不正コピーを確実に発見することができるから、楽音波形データを記録する記録媒体の不正コピーを防止できるという技術的效果がある。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施形態としての楽音波形データの識別情報埋込み方法に従って識別情

報を埋め込まれた楽音波形データを作成する方法を示す図である。

【0015】図1において、まず、楽音（楽器音や歌声などの音声）の元の波形データをアタック部分（立上り部分）とそれ以外の部分とに分解する。そして、アタック部分の波形データについて周波数変換（フーリエ変換あるいは離散コサイン変換など）をした周波数スペクトル成分に、ID（識別子）情報をスペクトル拡散して埋め込み、その後その周波数スペクトル成分を逆周波数変換（逆フーリエ変換あるいは逆離散コサイン変換など）して、ID情報を持つアタック部分の波形データに復元する。このID情報を持つアタック部分の波形データと、先に分離したアタック部分以外の波形データとを合成して、ID情報を持つ楽音波形データを復元する。

【0016】楽音の波形データにID情報を埋め込む場合には、波形データ中のどの部分にID情報を埋め込むかで音色の劣化の度合いが異なる。波形データのアタック部分は他の部分に比べて雑音成分が多く、かつ振幅が大きい部分であるので、ID情報を埋め込んでも、再生時に聴感上目立たなく知覚しにくい。すなわち、雑音成分の多い部分は、雑音としてID情報を埋め込んでも、知覚しにくい。また、振幅（音量）の大きい部分にID情報を埋め込んだ場合、振幅の小さい音と大きい音とを同時に聴いたときに、小さい音は聴こえにくいというマスキング効果が生じることを利用でき、音量の大きい部分に音量の小さい雑音としてのID情報を埋め込んでも、知覚しにくくなる。したがって、楽音の波形データのアタック部分にID情報を埋め込んでも、音色の劣化は比較的少ない。

【0017】これに加えて、アタック部分はその楽音の音色の特徴を最もよく表している部分であるので、波形データの不正コピーをしようとする場合に、このアタック部分を外して波形データを不正コピーすることは考えられず、よって波形データに埋め込まれた識別情報により、波形データが不正コピーされたものかそうでないものかを確実に見分けることができる。なお、ID情報の抽出方法は、前述の従来技術の項で説明したものと同一手法でよい。

【0018】本発明の実施にあたっては、種々の変形形態が可能である。上述の実施例では、楽音のアタック部分に識別情報を埋め込んでいる。これはアタック部分が雑音が多くかつ振幅が大きく、さらに楽音の音色の特徴的部分であるという条件を全て満たしているため、最も好適であるからである。しかし、本発明はこれに限られるものではなく、楽音の音色の特徴的部分でありかつ雑音が多い波形部分のみに、あるいは楽音の音色の特徴的部分でありかつ振幅が大きい波形部分のみに、識別情報を埋め込むものであってもよい。

【0019】また、上述の実施例では、元の波形データをアタック部分とそれ以外の部分とに分離してからアタ

ック部分に識別情報を埋め込むようにしたが、分離をせずにアタック部分のみに識別情報を埋め込むような波形データの作成方法であってもよい。なお、楽音を2以上の部分構成音（ここではアタック部分とそれ以外の部分）で構成し、これらを合成して最終的に一つの楽音とするような電子楽器の場合には、波形データはもともとアタック部分とそれ以外の部分とに分けられているから、識別情報を埋め込むにあたって、アタック部分を分離するステップは不要となる。

【0020】本発明の識別情報埋込み方法により識別情報を埋め込んだデータ構造を有する楽音波形データは、シーケンサや電子楽器などに予めプリセットデータとして記録しておく他、フロッピーディスク、カセットテープ、ROMカセット、CD-ROMなどの、コンピュータやプレーヤなどによる機械読取り可能な記録媒体に記録して、市場で流通することができる。これにより、こ

の楽音波形データを記録した構造を有する記録媒体の不正コピーを確実に発見できる。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、楽音波形データに聴感上目立たないように識別情報を埋め込むことができ、かつ不正コピーにあたってその識別情報を埋め込んだ部分は必ずコピーされるから、不正コピーを確実に発見できる。

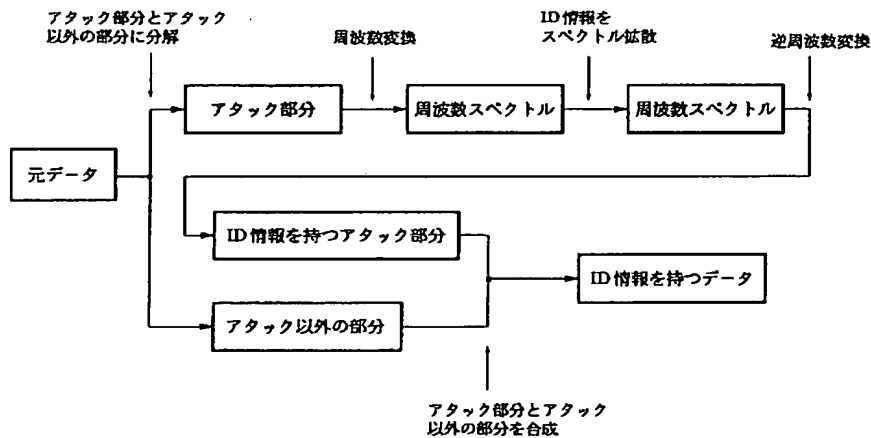
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としての楽音波形データの識別情報埋込み方法による楽音波形データの作成方法を説明する図である。

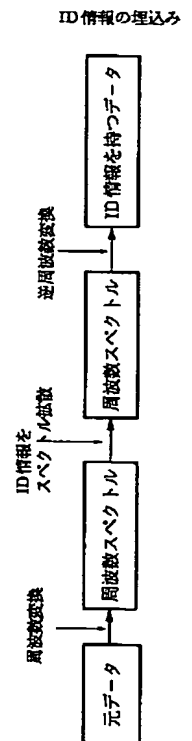
【図2】従来の識別情報を埋め込んだデータの作成方法を説明する図である。

【図3】識別情報を埋め込んだデータから識別情報を抽出する方法を説明する図である。

【図1】



【図2】



【図3】

ID情報の抽出

